

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-302953

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

---

(51)Int.Cl.

C09D 11/00

B41J 2/01

B41M 5/00

---

(21)Application number : 2000-121462

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 21.04.2000

(72)Inventor : AOKI KATSUKO  
MUKAI HIROSHI

---

## (54) WATER-SOLUBLE INK AND PROCESS FOR INK JET RECORDING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink for ink jet recording allowing no attachment of the ink mist to the nozzle surface when the ink is discharged, i.e., the attachment of the ink discharged from the ink-discharge aperture to the nozzle surface without reaching the recording medium, and also provide a recording process using the ink.

**SOLUTION:** The ink contains from 1 to 20 wt.% polyhydric alcohol alkyl ether, from 1 to 30 wt.% glycols or nitrogen-containing heterocyclic compound and from 0.01 to 0.5 wt.% nonionic acetylene glycol surfactant. The use of the ink may inhibit the attachment of the ink mist to the nozzle surface.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## CLAIMS

**[Claim(s)]**

[Claim 1] the ink jet record characterized by including 0.01 ~ 5% of the weight of the Nonion nature acetylene glycol surface active agent including 1 ~ 20% of the weight of polyhydric-alcohol alkyl ether, 1 ~ 30% of the weight of glycols, or a nitrogen-containing heterocyclic compound in the ink for ink jet record which contains at least water, a coloring agent, a wetting agent, and the surface active agent that has an osmosis operation -- service water -- solubility ink.

[Claim 2] Water-soluble ink for ink jet record according to claim 1 which makes it the description to have used any one of diethylene-glycol mono-n-butyl ether and the triethylene glycol mono-n-butyl ether, or both as said polyhydric-alcohol alkyl ether.

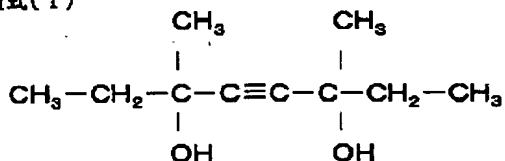
[Claim 3] Water-soluble ink for ink jet record according to claim 1 or 2 which makes it the description to have used hexylene glycol as said glycols.

[Claim 4] Water-soluble ink for ink jet record according to claim 1 or 2 which makes it the description to have used 2-pyrrolidone as said nitrogen-containing heterocyclic compound.

[Claim 5] ink jet record given [ the surfactant expressed with the following structure expression (I) or a structure expression (II) as said Nonion nature acetylene glycol surfactant ] in any 1 term of independent, or claim 1 characterized by mixing and using - claim 4 -- service water -- solubility ink.

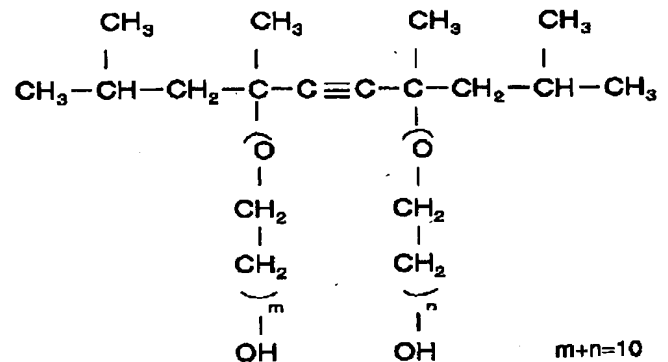
[Formula 1]

構造式(Ⅰ)



[Formula 2]

### 構造式(Ⅱ)



[Claim 6] ink jet record given in any 1 term of claim 1 - claim 5 -- service water -- the ink jet record approach characterized by using solubility ink.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

**[Field of the Invention]** This invention relates to the ink jet record approach using ink and it useful to an ink jet recording method.

[0002]

[Description of the Prior Art] An ink-jet recording method can supply ink to a recording head, can be recorded by turning to a record medium the ink made into the globule using various ink regurgitation methods, controlling discharge and flight, and making it adhere to the location of the object on a record medium, can record a high definition image quietly at high speed, and since it has an advantage, like color record can be easily performed by using multicolor ink, it is widely used as a record means. In order to perform high definition record, the amount of the ink droplet made to adhere to a record medium is made more into small quantity that what is necessary is just to make more detailed the dot configuration which forms record, and the dot configuration on a record medium is made detailed by controlling flight of ink to accuracy more. It is making minuter the ink delivery (henceforth a nozzle) of a recording head, and allotting high density as a means for that, and the approach of regurgitation speeding up [ of the ink droplet which quantifies the amount of ink which carries out the regurgitation few, and carries out the regurgitation ], and controlling flight of ink to accuracy more is used.

[0003] In case ink is breathed out from each nozzle, very small ink Myst of the shape of a satellite which is separated from an ink droplet is generated besides the ink droplet adhering to a record medium. The flight energy which ink Myst has is not enough to reach on a record medium, it is influenced of a surrounding ambient atmosphere, electrostatic force, etc., and ink Myst will adhere to a nozzle side, without going on a record medium. If the alimentation of the ink which adheres to a nozzle side because record actuation continues increases, it will come to form the lump of big ink, and the lump of this ink will spread even for a nozzle, and the ink regurgitation from each nozzle will be barred, or the ink to which the above [ dust, such as dust which floats around further, and paper powder generated from a record medium, etc. ] adhered will be contacted and adsorbed, and it will become what bars the regurgitation of ink for those dust similarly. If the lump of the ink of a nozzle side becomes still larger, it will adhere on the surface of a record medium, and will become the cause which causes the debasement of record, and generating of dirt.

[0004] In order for the regurgitation of an ink droplet to become instability because ink Myst and dust adhere to a nozzle side like \*\*\*\*, or to maintain the record normal and stabilized [ that an ink droplet will not carry out the regurgitation / prevented, and ], the regurgitation maintenance means of ink, the regurgitation recovery means of ink, a nozzle side defecation means, the antisticking means of ink Myst to a nozzle side, etc. are established.

[0005] When the defined time amount passes as a regurgitation maintenance means of ink, move a recording head to a non-record section, and the ink droplet of optimum dose is made to breathe out from a nozzle. The method of performing air ejecting (henceforth Flushing) which is made the ink passage part of a recording head and a nozzle part refreshed, and prevents the blinding of a nozzle is performed. On the other hand, as law, by JP,1-40342,A, it is made to move to the ink receptacle in which the recording head is prepared in the non-record section in the phase of Flushing in which predetermined time passed during record, and the method of making ink breathe out from all nozzles is proposed.

[0006] As a regurgitation recovery means of ink, the recovery device which consists of the

cap for attraction and the pump for attraction is formed, and the approach (this approach is called attraction recovery below) of attracting a nozzle side with the cap for attraction, attracting ink from a nozzle with the negative pressure of a bonnet and the pump for attraction, and removing said foreign matter from a nozzle by the flow of the ink attracted etc. is enforced. The ink jet recording device which prepared the ink attraction path for washing a nozzle side in addition to [ on the other hand / as law ] an attraction recovery means in JP,62-220342,A of attraction recovery is proposed.

[0007] The ink droplet which wiped, paid and carried out the nozzle side with the flexible blade as a nozzle side defecation means, and adhered to the nozzle side, and the method (this actuation is called wiping below) of removing dust are enforced.

[0008] As an antisticking means to the nozzle side of ink Myst, the configuration of the absorption method which forms an air aspirator near the nozzle of a recording head, and attracts ink. Myst is proposed by JP,56-25465,A, and the configuration which forms the electric discharge means of this nozzle side in the pair opposite side of a nozzle side is proposed by JP,4-176652,A at it.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] According to the approach of JP,1-40342,A, in order to perform Flushing with all nozzles irrespective of the existence of the poor regurgitation, the amount of ink which uses ink by carrying out the regurgitation also from the nozzle which a defect does not generate in addition to record is increased. Moreover, according to the approach of JP,62-220342,A, the amount of the ink used in addition to record by attracting ink also from the ink attraction path prepared still more nearly independently in addition to the ink attracted from a nozzle and an ink passage part on the occasion of attraction recovery of ink is increased. The amount of the ink which should be used in order to perform record which is the original object of a recording device since the so-called useless ink increases in number by carrying them out in order to prevent that an expulsion of an ink droplet condition becomes instability or to consume ink as the means in said Flushing for removing the matter leading to the poor regurgitation and actuation of attraction recovery will be reduced. It has the technical problem that the running cost of printing goes

up by this.

[0010] Moreover, when the air aspirator proposed by JP,56-25465,A and the electric discharger proposed by JP,4-176652,A are installed, a recording device is enlarged and it has the technical problem that a price rises.

[0011] It is providing the ink and the ink-jet record approach of the place which it is made in order that this invention's may solve the above-mentioned technical problem, and is made into the object being improving the presentation of the ink for ink-jet record, and losing adhesion in the nozzle side of ink Myst, being reducing the poor regurgitation of ink, lowering the operation frequency of Flushing or attraction recovery, reducing the useless ink which is not used for record, and not causing lifting of a running cost. Furthermore, it is in installing neither an air aspirator nor an electric discharger, but offering a small and cheap ink jet recording device by losing adhesion in the nozzle side of ink Myst.

[0012]

[Means for Solving the Problem] the ink jet record concerning this invention -- service water -- solubility ink is characterized by including 0.01 - 5% of the weight of the Nonion nature acetylene glycol surface active agent including 1 - 20% of the weight of polyhydric-alcohol alkyl ether, 1 - 30% of the weight of glycols, or a nitrogen-containing heterocyclic compound in the ink for ink jet record which contains at least water, a coloring agent, a wetting agent, and the surface active agent that has an osmosis operation.

[0013] In order to prevent the blinding of a nozzle in ink and to perform the extremely stable regurgitation, the wetting agent which brings about the humid effectiveness for controlling moisture evaporation of ink is added, but since the alkyl group is connected to polyhydric alcohol through ether linkage, the polyhydric-alcohol alkyl ether contained as a wetting agent has surface activity ability with it called the hydrophilic property by polyhydric alcohol, and the hydrophobicity by alkyl. By containing polyhydric-alcohol alkyl ether, the osmosis operation brought about from surface activity ability besides a wettability is given to ink. The content of polyhydric-alcohol alkyl ether becomes [ there is no validity over both a wettability and an osmosis operation, and / the viscosity of ink / by 10 degrees C / with 5.0 mPa·s / too much ] large at 20 % of the weight or more and is not desirable at 1 or less % of the weight.

[0014] Only by polyhydric-alcohol alkyl ether, or the solvent contained as a wetting agent prevents the blinding of the ink in a nozzle, since it is not necessarily enough to delay generating, otherwise, it contains glycols or a nitrogen-containing heterocyclic compound as a wetting agent. Or the content of glycols or a nitrogen-containing heterocyclic compound prevents blinding at 1 or less % of the weight, there is no validity in delaying generating, and it causes quick-drying lowering of the record accompanying hyperviscosity-izing of ink, and reduction of the moisture content in an ink component, deterioration of the record quality by generating of the blot by quick-drying lowering, etc. and is not desirable at 30 % of the weight or more.

[0015] Since flight of the ink droplet breathed out from a nozzle by considering the presentation of ink as the above-mentioned configuration became stability, this invention person etc. controlled generating of ink Myst, and found out that ink adhesion in a nozzle side could be lost.

[0016] As glycols contained as a wetting agent, a glycerol, ethylene glycol, a diethylene glycol, a polyethylene glycol, hexylene glycol, etc. are mentioned.

[0017] As a nitrogen-containing heterocyclic compound contained as a wetting agent, 1,3-dimethyl-2-imidazolidinone, a N-methyl-2-pyrrolidone, 2-pyrrolidone, etc. are mentioned.

[0018] Ink is made to contain the Nonion nature acetylene glycol surfactant as a means to give an osmosis operation to ink for the improvement in quick-drying in record. The content of the Nonion nature acetylene glycol surfactant does not have the enough validity which promotes the penetrating power to the record medium of ink at 0.01 or less % of the weight, and affects the discharge condition of ink at 5 % of the weight or more, and it becomes difficult to make ink breathe out normally and appropriately.

[0019] As an especially desirable example of the polyhydric-alcohol alkyl ether contained in ink, it is any one of diethylene-glycol mono-n-butyl ether and the triethylene glycol mono-n-butyl ether, or both.

[0020] As a desirable example of the glycols contained in ink, hexylene glycol is mentioned especially. Hexylene glycol is low volatility, and it gives the effectiveness which promotes osmosis in the record medium of ink, maintaining a wettability, when contained in ink, since surface tension is the solvent of 27

mN/m and low surface tension.

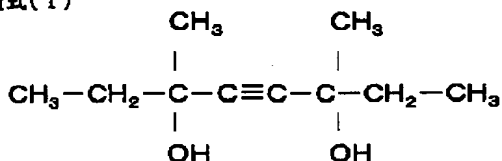
[0021] As an especially desirable example of the nitrogen-containing heterocyclic compound contained in ink, it is 2-pyrrolidone. It excels in especially 2-pyrrolidone raising the preservation stability of ink in a nitrogen-containing heterocyclic compound.

[0022] It is independent or mixing of a compound especially expressed with a structure expression (I) or a structure expression (II) as a desirable example of the Nonion nature acetylene glycol surfactant contained in ink. It is desirable to make ink contain one to 5% of the weight, if the compound expressed with a structure expression (I) is independent, and if it is independent, it is desirable to make ink contain 0.1 to 3% of the weight, and when mixing the compound of a structure expression (I), and the compound of a structure expression (II) and making ink contain it, it is desirable [ the compound expressed with a structure expression (II) ] to make it contain one to 5% of the weight in total.

[0023]

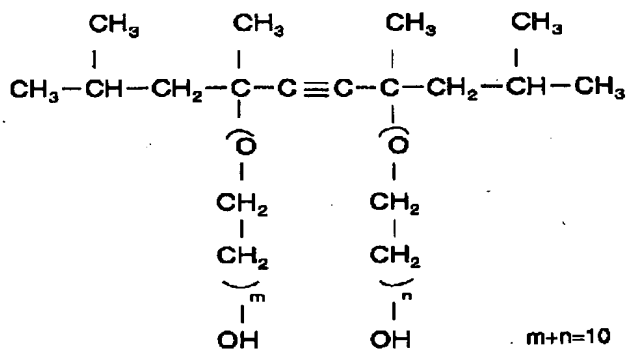
[Formula 3]

構造式(I)



[Formula 4]

構造式(II)



It can contain to the ink cartridge of common use of this adjusted water-soluble ink, and can insert in the ink jet recording apparatus of common use, and ink jet record can be carried out. <BR> [0024]

[Embodiment of the Invention] the following -- ink jet record of this invention -- service water -- although solubility ink and an ink jet

recording method are concretely explained using an example and the example of a comparison, this invention is not limited to these.

[0025] About the ink jet recording apparatus using the water-soluble ink by [outline configuration of ink jet recording apparatus] this invention, a drawing is used and explained below.

[0026] Drawing 1 and drawing 2 are the schematic diagram of an ink jet recording apparatus, and the decomposition perspective view of the recording head of this ink jet recording apparatus, respectively.

[0027] In drawing 1, a recording head 10, the platen 11 which conveys a record medium 2, and the ink tank 12 which stores ink in the interior are constituted by the ink jet recording device 1, and ink is supplied to it from the ink tank 12 through the ink supply tube 13 to a recording head 10. Moreover, a recording head 10 carries out both-way migration in the direction which intersects perpendicularly with the conveyance approach of a record medium 2 by carrying the carriage 15 which carries out both-way migration of the carriage shaft 14 top in the ink jet recording apparatus 1, and carrying the recording head 10 on this carriage 15. Moreover, a pump 16 is carried in the ink jet recording device 1, and when a recording head 10 starts the poor regurgitation of ink, this pump 16 attracts ink through cap 17 and the waste ink recovery tube 18, and collects it to \*\* ink \*\* 19.

[0028] In order to supply the ink of each color to the nozzle of each color while forming the nozzle group corresponding to each color in a recording head 10 in color-printing with the ink jet recording device 1, the ink supply tube 13 and the ink tank 12 are formed for every color. In color printing, although the color record wanted by usually carrying out color mixture of each ink on a record medium using the ink of three colors of cyanogen Magenta yellow is acquired, if the color mixture of ink happens before ink adheres to a record medium, coloring wanted on a record medium will not be obtained. Therefore, it is necessary to divide even the nozzle which carries out the regurgitation of the ink from the ink tank 12 which supplies ink for every color.

[0029] In the constituted ink jet recording device 1 thus, a recording head 10 As shown in drawing 2, the 1st middle substrate 101 among three substrates The nozzle slot 111 formed in the front face of a substrate 101 at

equal intervals in parallel than an end so that it might be a silicon substrate and two or more nozzle holes 104 might be constituted. The crevice 112 which will constitute the regurgitation room 106 which is open for free passage into each nozzle slot 111, and uses a bottom wall as a diaphragm 105. The crevice 114 which will constitute the common ink cavity 108 for supplying ink is formed in the striation 113 and each regurgitation room 106 for the ink input which will constitute an orifice 107 at the back of this crevice 112.

[0030] The crevice 115 which will constitute the oscillating room 109 for equipping the lower part of a diaphragm 105 with the electrode mentioned later is formed. Here, even if it gets one of the striations 113 blocked, an orifice 107 consists of three striations 113 so that actuation with a normal recording head 10 may be maintained, while making passage resistance mainly increase. In addition, the common electrode 117 is given to the 1st substrate 101.

[0031] Moreover, boro-silicated glass is used for the 2nd lower substrate 102 joined to the underside of the 1st substrate 101, and while constituting the oscillating room 109 by joining this 2nd substrate 102 to the 1st substrate 1, the individual electrode 121 of the almost same configuration as a diaphragm 105 is formed in each location which counters the diaphragm 105 of the 1st substrate 101. The individual electrode 121 is equipped with the lead section 122 and a terminal area 123. Furthermore, to the front-face side of the individual electrode 121, the insulator layer 124 was formed except for the terminal area 123, and this insulator layer 124 has prevented dielectric breakdown when driving a recording head 10, and generating of a short circuit.

[0032] Boro-silicated glass is used for the 3rd upper substrate 103 joined on the 1st substrate 101 like the 2nd substrate 102. The nozzle hole 104, the regurgitation room 106, an orifice 107, and the ink cavity 108 are constituted by junction of this 3rd substrate 103. The ink feed hopper 131 which is open for free passage to the ink cavity 108 is formed in this 3rd substrate 103, and the ink feed hopper 131 is connected to the ink tank 12 (see drawing 1) through the connection pipe 132 and the ink supply tube 13 (see drawing 1).

[0033] In a recording head 10, after joining a substrate 101, a substrate 102, and a substrate 103, the field side in which the

nozzle hole 104 which carries out the regurgitation of the ink was formed is the nozzle side 110. The number of nozzles is 128 and a nozzle consistency is 180dpi (dot per inch).

[0034] Thus, in the constituted recording head 10, the actuation circuit 162 is connected with wiring 161 between the terminal areas 123 of the common electrode 117 and the individual electrode 121, respectively, and the ink jet recording device 1 is constituted. Here, ink is supplied to the interior of the 1st substrate 101 through the ink feed hopper 131 from the ink tank 12, and is filling the ink cavity 108, the regurgitation room 106, etc. A driving signal is impressed between the common electrode 117 and the individual electrode 121 in this condition, static electricity is generated between the common electrode 117 and the individual electrode 121, a diaphragm 105 is sagged according to this electrostatic force, and if a diaphragm 105 is vibrated by canceling it, the ink of the regurgitation room 106 will be breathed out as a liquid ink drop from the nozzle hole 104, and will be recorded on a record medium 2.

[0035] Although the so-called serial method in which the recording head 10 carried on carriage 15 carries out both-way migration and which it records and prints as an ink jet recording apparatus in the above-mentioned explanation in the conveyance direction of a record medium 2 and the direction which goes direct was explained. This invention is not limited to this, and it can be applied also to the so-called line method recorded and printed by conveying a record medium 2, without moving the recording head 10 arranged to the whole width of face of a record medium 2 to the location which stands face to face against a record medium 2. Moreover, the method which makes ink breathe out using the method which makes the ink other than the method which sags a diaphragm 105 according to the above-mentioned electrostatic force breathe out, and the pressure which air bubbles are grown up into ink according to film boiling by high temperature, and is produced by this using the oscillating pressure of a piezo-electric element is sufficient as the ink jet head 8.

[0036] 0.8 microns [after having carried out weighing capacity of each component in a table with the balance, having mixed with the compounding ratio shown in the [ink presentation] table 1, stirring in ordinary temperature for 1 hour and making it dissolve

enough ] membrane RUFITA -- filtration -- carrying out -- ink jet record of examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison -- service water -- solubility ink was refined. In addition, ink could be made to contain an antifungal agent, antiseptics, pH regulator, a color dissolution assistant, etc. if needed for many ink property improvements, and the antifungal agent is added in this example. Weight % of each component to the ink whole quantity shows each component of the ink shown in a table 1.

[0037]

[A table 1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
C. I. Direct Black 154 (青色系)	3.5	4.5		3.5	3.5	3.5
C. I. Direct Red 227 (黄色系)			2.1			
C. I. Acid Red 87 (黄色系)			0.8			
ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル	8.0	5.0	7.0			
トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル			7.0			
ヘキセングリコール	5.0		5.0	5.0	5.0	
2-ピロリドン	5.0	10.0	8.0		10.0	17.0
グリセリン				5.0		
ジエチレングリコール			5.0	2.0		
精製水 (1) の化合物	2.0	1.0				
精製水 (II) の化合物						
プロピレングリコール (前記の範囲、アセシア (後) 社製)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
イオン交換水	76.2	76.2	76.7	77.2	73.2	73.2

[0038] The property of the range of 2.40 - 2.50 mPa·s is shown, and if viscosity [ in / ink / of examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison / water-soluble / in surface tension / 29.0 - 31.0 mN/m and 25 degrees C ] adds and carries out the regurgitation of the same regurgitation energy on the occasion of the ink regurgitation, as for the weight of the ink droplet breathed out, it will become almost the same. Therefore, the comparison of the coating weight to the nozzle side by generating of ink Myst by the ink regurgitation, the blinding nature of the ink in a nozzle, quick-drying [ of record ], the quality of record, etc. can carry out appropriately as what is depended on the property of ink itself.

[0039] [1. Using the water-soluble ink of the coating weight] examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison to a nozzle side, with the above-mentioned ink jet printer, it recorded by having made ink breathe out on the following record conditions, the amount of ink Myst adhering to the nozzle side of a recording head was observed under the microscope (one 50 times the scale factor of this), and it judged on the following criteria. A test result is shown in a table 2.

[0040] Dot density of record condition record: 180dpi (dot per inch)

ink-droplet Weight : C in which ink has adhered to the nozzle side slightly: [0041] in which ink has adhered to the nozzle side remarkably : 25ng/drop record pattern : An alpha character, figure chart lasting time : Environmental temperature during

continuation 5 minutes : 35-degree-C record medium : It is usually the copy paper valuation basis A. : B which does not have adhesion of ink in a nozzle side [A table 2]

	1. ノズル面 への付着量	2. 短時間目詰まり性		
		10℃	25℃	40℃
実施例 1	A	A	A	A
実施例 2	A	A	A	A
実施例 3	A	A	A	A
実施例 4	A	A	A	A
比較例 1	C	B	B	A
比較例 2	C	C	B	B

[0042] [2. In order not to always use all the nozzles of a recording head on the occasion of short-time blinding nature] record, with the nozzle which is not used for record, by condensation of the surfactant in the ink accompanying moisture evaporation and it of the ink near the nozzle, ink thickens for a short time and the poor regurgitation of ink happens. [1. It investigated on the following record conditions using the same recording device as coating weight] to a nozzle side about the short-time blinding nature of the water-soluble ink of said examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison. After a test method makes ink breathe out from all nozzles, it establishes a fixed standby time, makes ink breathe out from all nozzles again after standby-time progress, and compares the merits and demerits of the time amount of the event of the poor regurgitation being observed. The judgment was performed on the following criteria. A test result is shown in a table 2. the item without a publication on record conditions -- [ -- 1. -- it is the same as coating weight] to a nozzle side.

[0043] Record condition record pattern : Vertical ruled line environmental temperature : 10 degrees C, 25 degrees C, 40-degree-C valuation basis A : Time amount until the poor regurgitation occurs is more than 20 second B. : Time amount until the poor regurgitation occurs is 5-second or more less than 20-second C. : Time amount until the poor regurgitation occurs is less than 5 seconds [0044]. [3. After checking that set and record the water-soluble ink of the long-term blinding nature] aforementioned examples 1-4 and examples 1 and 2 of a comparison on the aforementioned recording device, and ink is breathing out from all nozzles, the

recording device was left for 14 days by the environment of 40-degree-C20%RH in the condition of not performing cap wearing for desiccation prevention of ink to a recording head. It recorded again 14 days after, the count of the attraction recovery action taken for the regurgitation of all nozzles to become possible was investigated, and it judged on the following criteria. A result is shown in a table 3.

[0045] Record condition record pattern : Environmental temperature of vertical ruled line record : 25-degree-C valuation basis A : It is the regurgitation recovery B at one count of attraction. : It is the regurgitation recovery C at less than four counts of attraction. : [0046] in which at least four counts or more of attraction do not carry out regurgitation recovery

[A table 3]

	3. 長期の 目詰まり性	4. 記録の 速乾性	5. 記録 品質
実施例 1	A	A	A
実施例 2	A	A	A
実施例 3	A	A	A
実施例 4	A	A	A
比較例 1	C	B	B
比較例 2	B	C	C

[0047] [4. If the record medium which is not dried [ adhesion in the record medium of the ink which is quick-drying] liquid of record, and whose osmosis are not enough ] is conveyed, it will rub against the contact parts of the conveyance means of a record medium, and a record medium, dirt will arise, and record quality will deteriorate. Since there are many amounts of ink adhering to per unit area of a record medium and it is [ it rubs and ] easy to generate dirt, the solid record which is the pattern which arranges the dot which constitutes [ that a non-recording part does not arise and ] record especially from on a record medium without a four-directions clearance is used as a quick-drying comparison of record. Quick-drying [ of record ] was investigated by observing the appearance of the record medium which recorded on the following record conditions using said recording device, and was discharged from the recording device in the water-soluble ink of said examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison, and it judged on the following criteria. A result is shown in a table 3.

[0048] record condition record pattern :

Environmental temperature of solid record pattern record : 10-degree-C valuation basis A : dry the record part at the time of record-medium blowdown, and grind below the record part of a record medium -- B without generating of dirt : Although the record part is dried at the time of record-medium blowdown grind below the record part of a record medium -- C which dirt has generated : a record part is not dried yet at the time of record-medium blowdown, but remarkable below the record part of a record medium -- grind -- [0049] which dirt has generated [5. It is shown that the flight gestalt of the ink droplet breathed out from the roundness of a record quality] record dot being high, and spilling of ink being small, i.e., a nozzle, is stable, and adhesion in a record medium and the property of osmosis are suitable for the ink for ink jet record. The water-soluble ink of said examples 1-4 and the examples 1 and 2 of a comparison was recorded on the following record conditions using said recording device, the quality of record was investigated by observing a blot of record and extent of spilling of the ink on a record medium, and it judged on the following criteria. A result is shown in a table 3.

[0050] Record condition record pattern : The alphabet, environmental temperature of alphabetic character record : 10 degrees C, 25 degrees C, 40-degree-C record medium : Two kinds (the Fuji Xerox Xerox P paper, neutral recycled paper copy paper made from KONICA) of 2 kinds (Oji Paper Co., Ltd. 45kg paper Daishowa Paper Mfg. Co., Ltd. of make high-quality register 55kg of make paper) of register papers regular papers

valuation basis A : B which the roundness of a record dot is high in all forms, has little spilling of ink, and does not have an adverse effect to record quality : detailed [ to a record dot ] depending on a form -- an ununiformity -- spilling of ink -- it is -- C with bad record quality : which form -- also setting -- a record dot -- an ununiformity -- spilling of ink -- it is -- [0051] with bad record quality As the [result] table 2 shows, in the examples 1 and 2 of a comparison, it turns out to not every ink of an example having ink adhesion in a nozzle side about the coating weight to the nozzle side of ink Myst that ink adhesion in a nozzle side is remarkable. By containing 1polyhydric-alcohol alkyl ether, glycols or a nitrogen-containing heterocyclic compound, and the Nonion nature acetylene glycol surfactant, generating of ink adhesion takes

place only with glycols or a nitrogen-containing heterocyclic compound, and the Nonion nature acetylene glycol surfactant, without containing polyhydric-alcohol alkyl ether, although ink adhesion in a nozzle side is not generated, and there is also much coating weight remarkably. Although there may be few counts of cleaning of the nozzle side inserted into chart lasting time as long as there is no ink adhesion, when there is much ink coating weight, many counts of cleaning of a nozzle side must be performed, and the amount of ink used in addition to record will increase.

[0052] About short-time blinding nature, it turns out to time amount until the poor regurgitation generates every ink of an example being 20 seconds or more that the poor regurgitation has almost generated 20 or less seconds and a part in 5 or less seconds in the examples 1 and 2 of a comparison. The amount of ink consumed by futility in order that the adverse effect that chart lasting time becomes long by Flushing where time amount until it carries out Flushing, although there is almost no effect on the chart lasting time in the usual record if time amount until Flushing for preventing short-time blinding carries out Flushing is 20 seconds or more is carried [ in / 20 or less seconds / especially / in 5 or less seconds / record ] out frequently may happen and the Flushing frequency may go up also increases.

[0053] It can say that there are many the counts of attraction of the ink which regurgitation recovery takes the ink of a presentation of the example of a comparison although all nozzles carry out regurgitation recovery of every ink of an example by one count of attraction about long-term blinding nature so that it may understand from a table 3, since at least four counts or more of attraction do not carry out regurgitation recovery by the example 1 of regurgitation recovery and a comparison in the example 2 of a comparison at less than four attraction recovery compared with the ink of a presentation of an example, and it is inferior in the blinding nature of long duration. Since the amount of ink used by attraction actuation increases so that there are many counts of attraction required for regurgitation recovery, the so-called useless ink used in addition to record also increases in number.

[0054] Although every ink of an example is worn and quick-drying [ of record ] does not have generating of dirt, in the examples 1 and

2 of a comparison, it was worn remarkably and dirt has generated it. Quick-drying [ of record of the ink of an example ] depends a good reason on having given the effectiveness that the polyhydric-alcohol alkyl ether of the low surface tension contained in the ink of an example also raises quick-drying to ink.

[0055] In all the ink of an example, the roundness of a dot is high, and since there is little spilling of the ink to paper, as for record quality, in the examples 1 and 2 of a comparison, degradation of the record quality according to spilling of ink in the detailed unevenness of a record dot is seen to a thing with sufficient record quality.

[0056]

[Effect of the Invention] In the ink which is breathed out from the recording head in ink jet record according to the water-soluble ink by this invention as explained above There is no coating weight to the nozzle side of ink Myst other than the ink droplet which forms record. Since the property excellent in short-time blinding nature can be offered, therefore the Flushing frequency which is the regurgitation maintenance means of ink, and the frequency of the cleaning which is the regurgitation recovery means of ink can be reduced, the amount of ink used for the maintenance of a recording head can be lessened. Therefore, since the ink used vainly decreases in number, when the amount of ink used for printing can be increased and the ink cartridge of this capacity compares, the number of record alphabetic characters can be increased. For this reason, it has the effectiveness that the running cost of record can be reduced.

[0057] Moreover, since the operation frequency of the regurgitation maintenance means of ink and the regurgitation recovery means of ink can be reduced by using the water-soluble record ink of this invention for ink jet record, while being able to make the control approach of a recording head simple, it has the effectiveness that time amount which record takes can be shortened.

[0058] Furthermore, since it is not necessary to provide the special means for not making ink Myst adhere to a nozzle side, it also has the effectiveness of being advantageous to low-pricing of a recording device, and a miniaturization.

[0059] According to the ink jet record approach using the water-soluble ink for ink jet record of this invention, the running cost of record can be reduced, the time amount which

record takes can be shortened, and the effectiveness that equipment [ that it is small and low price ] can be offered can be brought about.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of an ink jet recording device.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective view of the head of the ink jet recording device shown in drawing 1 .

[Description of Notations]

1 Ink Jet Recording Device

2 Record Medium

10 Recording Head

11 Platen

12 Ink Tank

13 Ink Supply Tube

14 Carriage Shaft

15 Carriage

16 Pump

17 Cap

18 Waste Ink Recovery Tube

19 \*\* Ink \*\*

---

第 92119440 号  
初審引証附件(四)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-302953

(P2001-302953A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	E 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y 4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-121462(P2000-121462)

(22) 出願日 平成12年4月21日 (2000. 4. 21)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 青木 克子

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 向井 啓

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外 1 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用水溶性インク及びインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット記録において、インク吐出の際にインク吐出口から吐出されるインクのうち、記録媒体に到達せずノズル面に付着してしまうインクミストのノズル面への付着を無くしたインク及びこのインクを用いた記録方法を提供すること。

【解決手段】 多価アルコールアルキルエーテルを 1~20 重量%とグリコール類または含窒素複素環式化合物を 1~30 重量%、ノニオン性アセチレングリコール界面活性剤を 0.01~0.5 重量%含有したインクを成し、それを用いることでインクミストのノズル面への付着を無くすることができる。

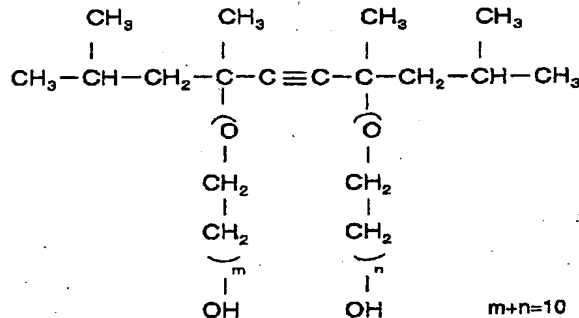
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも水と、着色剤と、湿潤剤と、浸透作用を有する界面活性剤とを含有するインクジェット記録用インクにおいて、1～20重量%の多価アルコールアルキルエーテルと、1～30重量%のグリコール類または含窒素複素環式化合物を含み、0.01～5重量%のノニオン性アセチレングリコール界面活性剤を含むことを特徴とするインクジェット記録用水溶性インク。

【請求項2】 前記多価アルコールアルキルエーテルとしてジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテルとトリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテルのいずれか一つ、または両方を用いたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録用水溶性インク。

【請求項3】 前記グリコール類として、ヘキシレングリコールを用いたことを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録用水溶性インク。

## 構造式(Ⅱ)



【請求項6】 請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のインクジェット記録用水溶性インクを用いることを特徴とするインクジェット記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録方式に有用なインク及びそれを用いたインクジェット記録方法に関するものである。

## 【0002】

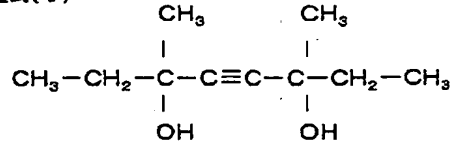
【従来の技術】インクジェット記録方式は、記録ヘッドにインクを供給し、様々なインク吐出方式を用いて、小滴としたインクを記録媒体に向け吐出し、飛翔を制御して記録媒体上の目的の位置に付着させることで記録を行うものであり、高精細な画像を高速度で静粛に記録することができ、多色のインクを用いることでカラー記録が容易に行える等の利点を有するため、広く記録手段として用いられている。高精細な記録を行うためには記録を形成するドット構成をより微細なものにすればよく、記録媒体に付着させるインク滴の量をより少量にし、インクの飛翔の制御をより正確に行うことで、記録媒体上でのドット構成を微細なものとしている。そのための手段と

【請求項4】 前記含窒素複素環式化合物として、2-ピロリドンを用いたことを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録用水溶性インク。

【請求項5】 前記ノニオン性アセチレングリコール界面活性剤として、下記構造式(Ⅰ)或いは構造式(Ⅱ)で表される界面活性剤を単独もしくは混合して用いたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のインクジェット記録用水溶性インク。

## 【化1】

## 構造式(Ⅰ)



## 【化2】

しては、記録ヘッドのインク吐出口（以下ノズルと言う）をより微小にして高密度に配することで、吐出するインク量を少量化し、吐出するインク滴の吐出スピードを速めてインクの飛翔の制御をより正確に行う方法が用いられている。

【0003】各ノズルからインクが吐出される際には、記録媒体に付着するインク滴の他に、インク滴から離れたサテライト状の微少なインクミストも発生する。インクミストの持つ飛翔エネルギーは記録媒体上に到達するに十分なものではなく、周囲の雰囲気や静電気力等の影響を受けることで、インクミストは記録媒体上に向かわずにノズル面に付着してしまう。記録動作が続くことでノズル面に付着するインクの堆積量が多くなると、大きなインクの塊を形成するに至り、このインクの塊がノズルにまで広がって各ノズルからのインク吐出が妨げられたり、更に周囲に浮遊する塵、記録媒体から発生する紙粉等の埃等が前記の付着したインクに接触し吸着され、それらのゴミも同様にインクの吐出を妨げるものとなってしまう。ノズル面のインクの塊が更に大きくなると、記録媒体の表面に付着したりして、記録の品質低下や汚れの発生を引き起こす原因となったりする。

【0004】上述のごとく、ノズル面にインクミストやゴミが付着することでインク滴の吐出が不安定になったり、インク滴が吐出しなくなったりすることを防止して正常で安定した記録を維持するために、インクの吐出維持手段、インクの吐出回復手段、ノズル面清浄化手段、ノズル面へのインクミストの付着防止手段等が設けられる。

【0005】インクの吐出維持手段としては、定められた時間が経過すると記録ヘッドを非記録領域に移動させてノズルから適量のインク滴を吐出させ、記録ヘッドのインク流路部分、ノズル部分をリフレッシュさせてノズルの目詰まりを防止する空吐出（以下フラッシングと言う）を行う方法が行われ、フラッシングの一方法として特開平1-40342号公報では、記録中において所定時間が経過した段階で、記録ヘッドを非記録領域に設けられているインク受けに移動させて、全てのノズルからインクを吐出させる方法が提案されている。

【0006】インクの吐出回復手段としては、吸引用キャップ及び吸引用ポンプから成る回復装置を設け、ノズル面を吸引用キャップで覆い、吸引用ポンプの負圧でノズルからインクを吸引し、吸引されるインクの流れによりノズルから前記異物を取り除く方法（以下この方法を吸引回復と言う）等が実施されている。吸引回復の一方法として特開昭62-220342号公報には、吸引回復手段に加えてノズル面を洗浄するためのインク吸引通路を設けたインクジェット記録装置が提案されている。

【0007】ノズル面清浄化手段としては、ノズル面を可撓性のブレードで拭き払いしてノズル面に付着したインク滴、ゴミを除去する方法（以下この操作をワイピングと言う）が実施されている。

【0008】インクミストのノズル面への付着防止手段として、特開昭56-25465号公報には、記録ヘッドのノズル近傍に空気吸引装置を設けてインクミストを吸引する吸い込み方式の構成が提案されており、特開平4-176652号公報には、ノズル面の対向側に該ノズル面の除電手段を設ける構成が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】特開平1-40342号公報の方法によれば、吐出不良の有無に係わらず全てのノズルでフラッシングを行うため、不良の発生しないノズルからもインクを吐出することで記録以外に使用するインク量を増している。また特開昭62-220342号公報の方法によれば、インクの吸引回復に際してノズル及びインク流路部分から吸引されるインクに加えて、更に別に設けたインク吸引通路からもインクを吸引することで記録以外に使用するインクの量を増している。インク滴吐出状態が不安定になることを予防したり、吐出不良の原因となる物質を除去するための前記フラッシングや吸引回復の操作では、その手段としてインクを消費するため、それらを実施することによりいわゆ

る無駄インクが増えるため、記録装置の本来の目的である記録を行うために用いられるはずのインクの量を減じってしまうことになる。これにより印刷のランニングコストが上昇するという課題を有する。

【0010】また、特開昭56-25465号公報に提案されている空気吸引装置や、特開平4-176652号公報に提案されている除電装置を設置すると、記録装置が大型化し、価格が上昇するという課題を有する。

【0011】本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、インクジェット記録用インクの組成を改良することで、インクミストのノズル面への付着を無くし、インクの吐出不良を減らすことで、フラッシングや吸引回復の実施頻度を下げて、記録に用いられない無駄インクを減らしてランニングコストの上昇を起こさないインク及びインクジェット記録方法を提供することである。更に、インクミストのノズル面への付着を無くすことで、空気吸引装置や除電装置を設置せず、小型で安価なインクジェット記録装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係わるインクジェット記録用水溶性インクは、少なくとも水と、着色剤と、湿潤剤と、浸透作用を有する界面活性剤とを含有するインクジェット記録用インクにおいて、1~20重量%の多価アルコールアルキルエーテルと、1~30重量%のグリコール類または含窒素複素環式化合物を含み、0.01~5重量%のノニオン性アセチレングリコール界面活性剤を含むことを特徴とする。

【0013】インクにはノズルの目詰まりを防止して安定性の高い吐出を行うためにインクの水分蒸発を抑制するための湿潤効果をもたらす湿潤剤を添加するが、湿潤剤として含有される多価アルコールアルキルエーテルは、エーテル結合を介して多価アルコールとアルキル基が結ばれているため、多価アルコールによる親水性とアルキルによる疎水性という界面活性性能を持ちあわせる。多価アルコールアルキルエーテルを含有することで、インクには湿潤性の他に界面活性性能からもたらされる浸透作用が付与される。多価アルコールアルキルエーテルの含有量は1重量%以下では湿潤性と浸透作用の両方に対する効力がなく、20重量%以上ではインクの粘度が10℃で5.0mPa・sと大きくなりすぎて好ましくない。

【0014】湿潤剤として含有する溶剤が多価アルコールアルキルエーテルだけでは、ノズルにおけるインクの見詰まりを防止する或いは発生を遅らせるには必ずしも十分ではないため、湿潤剤として他にグリコール類或いは含窒素複素環式化合物も含有する。グリコール類或いは含窒素複素環式化合物の含有量は1重量%以下では目詰まりを防止する或いは発生を遅らせることに効力がなく、30重量%以上では、インクの高粘度化、インク成

10

20

30

40

50

分中の水分量の減少に伴う記録の速乾性の低下、速乾性低下による滲みの発生による記録品質の低下等を招き好ましくない。

【0015】本発明者等は、インクの組成を上記の構成とすることにより、ノズルから吐出されるインク滴の飛翔が安定になるため、インクミストの発生を抑制し、ノズル面へのインク付着を無くすることができることを見出した。

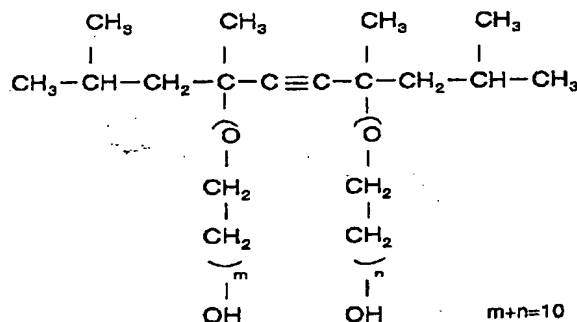
【0016】湿潤剤として含有されるグリコール類として、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ヘキシレングリコール等が挙げられる。

【0017】湿潤剤として含有される含窒素複素環式化合物として、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、N-メチル-2-ピロリドン、2-ピロリドン等が挙げられる。

【0018】記録における速乾性の向上のためインクに浸透作用を付与する手段として、ノニオン性アセチレングリコール界面活性剤をインクに含有させる。ノニオン性アセチレングリコール界面活性剤の含有量は、0.01重量%以下ではインクの記録媒体への浸透力を促進する効力が十分でなく、5重量%以上ではインクの吐出状態に影響を及ぼし、インクを正常且つ適切に吐出させることが困難になる。

【0019】インクに含有される多価アルコールアルキルエーテルの特に好ましい例としては、ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル、トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテルのいずれか一つ、または両方である。

構造式(II)



この調整した水溶性インクを慣用のインクカートリッジに収納して、慣用のインクジェット記録装置に挿入し、インクジェット記録を実施することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に本発明のインクジェット記録用水溶性インク及びインクジェット記録方式について、実施例及び比較例を用いて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0025】【インクジェット記録装置の概略構成】本

【0020】インクに含有されるグリコール類の特に好ましい例としては、ヘキシレングリコールが挙げられる。ヘキシレングリコールは低揮発性で且つ表面張力が27mN/mと低表面張力の溶剤であるため、インクに含有されたときに湿潤性を保ちつつ、インクの記録媒体への浸透を促進する効果を与える。

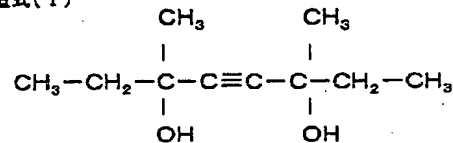
【0021】インクに含有される含窒素複素環式化合物の特に好ましい例としては、2-ピロリドンである。2-ピロリドンは含窒素複素環式化合物の中で特にインクの保存安定性を高めることに優れる。

【0022】インクに含有されるノニオン性アセチレングリコール界面活性剤の特に好ましい例としては、構造式(I)或いは構造式(II)で表される化合物の単独或いは混合である。構造式(I)で表される化合物は、単独ではインクに1~5重量%含有させることが好ましく、構造式(II)で表される化合物は、単独ではインクに0.1~3重量%含有させることが好ましく、構造式(I)の化合物と構造式(II)の化合物を混合してインクに含有させる場合は合計で1~5重量%含有させることが好ましい。

【0023】

【化3】

構造式(I)



【化4】

発明による水溶性インクを用いたインクジェット記録装置について、以下に図面を用いて説明する。

【0026】図1及び図2はそれぞれ、インクジェット記録装置の概略図及びこのインクジェット記録装置の記録ヘッドの分解斜視図である。

【0027】図1において、インクジェット記録装置1には、記録ヘッド10、記録媒体2を搬送するプラテン11、及び内部にインクを貯蔵するインクタンク12が構成され、インクタンク12から記録ヘッド10に対し

ては、インク供給チューブ13を介してインクが供給される。また、インクジェット記録装置1には、キャリッジ軸14上を往復移動するキャリッジ15が搭載され、このキャリッジ15上に記録ヘッド10が搭載されていることにより、記録ヘッド10は、記録媒体2の搬送方法と直交する方向に往復移動する。また、インクジェット記録装置1にはポンプ16が搭載され、このポンプ16は、記録ヘッド10がインクの吐出不良を起したときに、キャップ17、廃インク回収チューブ18を介してインクを吸引し、排インク溜19に回収する。

【0028】インクジェット記録装置1によりカラー印刷する場合には、記録ヘッド10に各色に対応するノズル群を形成するとともに、各色のノズルに各色のインクを供給するために、各色ごとにインク供給チューブ13、インクタンク12を形成する。カラー印刷においては、通常シアン・マゼンタ・イエローの3色のインクを用いて、各インクを記録媒体上で混色させることで欲するカラー記録を得るが、インクが記録媒体に付着する以前にインクの混色が起こると、記録媒体上で欲する発色が得られない。よって、各色ごとにインクを供給するインクタンク12からインクを吐出するノズルまでを分けておく必要がある。

【0029】このように構成したインクジェット記録装置1において、記録ヘッド10は、図2に示すように、3枚の基板のうち、中間の第1の基板101は、シリコン基板であり、複数のノズル孔104を構成するように、基板101の表面には一端より平行に等間隔で形成されたノズル溝111と、各々のノズル溝111に連通し、底壁を振動板105とする吐出室106を構成することになる凹部112と、この凹部112の後部にオリフィス107を構成することになるインク流入口のための細溝113と、各々の吐出室106にインクを供給するための共通のインクキャビティ108を構成することになる凹部114とが形成されている。

【0030】振動板105の下部には、後述する電極を装着するための振動室109を構成することになる凹部115が形成されている。ここで、オリフィス107は、主に流路抵抗を増加させるとともに、細溝113の一つが詰まったとしても記録ヘッド10が正常な動作を保つように3本の細溝113から構成されている。なお、第1の基板101には共通電極117が付与されている。

【0031】また、第1の基板101の下面に接合される下側の第2の基板102にはホウ珪酸ガラスが用いられ、この第2の基板102を第1の基板1に接合することによって振動室109を構成するとともに、第1の基板101の振動板105に対向する各々の位置に、振動板105とほぼ同じ形状の個別電極121が形成されている。個別電極121はリード部122及び端子部123を備えている。さらに、個別電極121の表面側に

は、端子部123を除いて絶縁膜124が形成され、この絶縁膜124は、記録ヘッド10を駆動するときの絶縁破壊、ショートのを発生を防止している。

【0032】第1の基板101の上に接合される上側の第3の基板103には、第2の基板102と同様、ホウ珪酸ガラスが用いられている。この第3の基板103の接合によって、ノズル孔104、吐出室106、オリフィス107及びインクキャビティ108が構成される。この第3の基板103には、インクキャビティ108に連通するインク供給口131が形成され、インク供給口131は、接続パイプ132及びインク供給チューブ13（図1を参照）を介してインクタンク12（図1を参照）に接続される。

【0033】記録ヘッド10において、基板101、基板102、基板103を接合した後、インクを吐出するノズル孔104が形成された面側がノズル面110である。ノズル数は128、ノズル密度は180dpi (dot per inch) である。

【0034】このように構成した記録ヘッド10において、共通電極117と個別電極121の端子部123との間にそれぞれ配線161により駆動回路162を接続し、インクジェット記録装置1を構成する。ここで、インクは、インクタンク12よりインク供給口131を経て第1の基板101の内部に供給され、インクキャビティ108及び吐出室106などを満たしている。この状態で共通電極117と個別電極121の間に駆動信号を印加して、共通電極117と個別電極121の間に静電気を発生させ、この静電気力により振動板105を撓ませ、それを解除することにより振動板105を振動させると、吐出室106のインクは、ノズル孔104よりインク液滴として吐出され、記録媒体2に記録される。

【0035】上記の説明において、インクジェット記録装置として、キャリッジ15上に搭載された記録ヘッド10が、記録媒体2の搬送方向と直行する方向に往復移動して記録、印刷するいわゆるシリアル方式について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、記録媒体2に対峙する位置に、記録媒体2の幅全体に配置した記録ヘッド10を移動することなく、記録媒体2を搬送することで記録、印刷するいわゆるライン方式にも適用可能である。また、インクジェットヘッド8は、上記の静電気力により振動板105を撓ませる方式の他に、ヒエゾ素子の振動圧力を利用してインクを吐出させる方式や、高熱による膜沸騰によってインク中に気泡を成長させて、これによって生じる圧力を利用してインクを吐出させる方式などでも構わない。

【0036】[インク組成]表1に示す配合比で表中の各成分を天秤で秤量して混合し、常温で1時間攪拌して十分溶解させた後、0.8ミクロンのメンブランフィルターで濾過を行い、実施例1〜4及び比較例1、2のインクジェット記録用水溶性インクを精製した。尚、イン

クには必要に応じて、防かび剤、防腐剤、pH調整剤、染料溶解助剤等をインク諸特性改善のために含有させることができ、本実施例では防かび剤を添加している。表1中に示すインクの各成分は、インク全量に対する各成

分の重量％で示す。

【0037】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
C. I. Direct Black 154 (着色剤)	3.5	3.5		3.5	3.5	3.5
C. I. Direct Red 227 (着色剤)			2.1			
C. I. Acid Red 87 (着色剤)			0.9			
ジェチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル	8.0	5.0	7.0			
トリエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテル				7.0		
ヘキシレングリコール	5.0		5.0	5.0	5.0	
2-ピロリドン		5.0				5.0
グリセリン	5.0	10.0	5.0		16.0	17.0
ジェチレングリコール				5.0		
構造式(I)の化合物	2.0		3.0	2.0	2.0	
構造式(II)の化合物		1.0				1.0
プロキセルXL2 (防かび剤、アビシア(株)社製)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
イオン交換水	76.2	75.2	76.7	77.2	73.2	73.2

【0038】実施例1～4及び比較例1、2の水溶性インクは、表面張力が29.0～31.0mN/m、25℃における粘度が2.40～2.50mPa・sの範囲の特性を示し、インク吐出に際して同じ吐出エネルギーを付加して吐出すると、吐出されるインク滴の重量はほぼ同じになる。そのため、インク吐出によるインクミストの発生によるノズル面への付着量、ノズルにおけるインクの目詰まり性、記録の速乾性、記録の品質等の比較がインク自体の特性によるものとして適切に行える。

【0039】[1. ノズル面への付着量] 実施例1～4及び比較例1、2の水溶性インクを用いて、前述のインクジェットプリンタによって下記の記録条件でインクを吐出させて記録を行い、記録ヘッドのノズル面に付着したインクミストの量を顕微鏡下(倍率50倍)で観察し

下記の基準で判定した。試験結果を表2に示す。

【0040】記録条件

記録のドット密度: 180dpi (dot per inch)

インク滴重量 : 25ng/滴

20 記録パターン : アルファベット文字、数字

記録時間 : 連続5分間

環境温度 : 35℃

記録媒体 : 普通コピー紙

評価基準

A : ノズル面にインクの付着が無い

B : ノズル面にインクが僅かに付着している

C : ノズル面にインクが著しく付着している

【0041】

【表2】

	1. ノズル面 への付着量	2. 短時間目詰まり性		
		10℃	25℃	40℃
実施例1	A	A	A	A
実施例2	A	A	A	A
実施例3	A	A	A	A
実施例4	A	A	A	A
比較例1	C	B	B	A
比較例2	C	C	B	B

【0042】[2. 短時間目詰まり性] 記録に際しては常に記録ヘッドの全ノズルを用いるわけではないため、記録に使用されないノズルでは、ノズル近傍のインクの水分蒸発とそれに伴うインク中の界面活性剤の凝集により、短時間でインクが増粘しインクの吐出不良が起こる。[1. ノズル面への付着量]と同じ記録装置を用いて下記の記録条件で、前記実施例1～4及び比較例1、2の水溶性インクの短時間目詰まり性について調べた。試験方法は、全ノズルからインクを吐出させた後、一定の待機時間をもうけ、待機時間経過後再び全ノズルから

インクを吐出させ、吐出不良が観察された時点までの時間の長短を比較するものである。判定は下記の基準で行った。試験結果を表2に示す。記録条件で記載のない項目は[1. ノズル面への付着量]と同じである。

【0043】記録条件

記録パターン : 縦の罫線

環境温度 : 10℃、25℃、40℃

評価基準 A : 吐出不良が発生するまでの時間が20秒以上

50 B : 吐出不良が発生するまでの時間が5秒以上20秒

未満

C : 吐出不良が発生するまでの時間が5秒未満

【0044】[3. 長期の目詰まり性] 前記実施例1～4及び比較例1、2の水溶性インクを前記の記録装置にセットし、記録して全ノズルからインクが吐出していることを確認した後、記録ヘッドにインクの乾燥防止のためのキャップ装着を行わない状態で40℃20%RHの環境に記録装置を14日間放置した。14日後に再び記録して、全ノズルの吐出が可能となるまでに要する吸引回復動作の回数を調べ、下記の基準で判定した。結果を

10

	3. 長期の 目詰まり性	4. 記録の 速乾性	5. 記録 品質
実施例1	A	A	A
実施例2	A	A	A
実施例3	A	A	A
実施例4	A	A	A
比較例1	C	B	B
比較例2	B	C	C

【0047】[4. 記録の速乾性] 液体であるインクの記録媒体への付着、浸透が十分でない未乾燥の記録媒体が搬送されると、記録媒体の搬送手段と記録媒体の接触部分に擦れ汚れが生じ、記録品質が低下する。特に記録媒体上で非記録部分が生じないよう、記録を構成するドットを上下左右隙間無く配置するパターンであるベタ記録は、記録媒体の単位面積あたりに付着するインク量が多いため、擦れ汚れが発生しやすいので、記録の速乾性の比較として用いる。前記実施例1～4及び比較例1、2の水溶性インクを、前記記録装置を用いて下記記録条件で記録を行い、記録装置から排出された記録媒体の様子を観察することで記録の速乾性を調べ、下記の基準で判定した。結果を表3に示す。

## 【0048】記録条件

記録パターン : ベタ記録パターン

記録の環境温度 : 10℃

## 評価基準

A : 記録媒体排出時には記録部分は乾燥しており、記録媒体の記録部分より下に擦れ汚れの発生がない。  
B : 記録媒体排出時には記録部分は乾燥しているが、記録媒体の記録部分より下に擦れ汚れが発生している。  
C : 記録媒体排出時に記録部分はまだ乾燥しておらず、記録媒体の記録部分より下に著しい擦れ汚れが発生している。

【0049】[5. 記録品質] 記録ドットの真円度が高く、インクの飛び散りが小さいことは即ち、ノズルから吐出されるインク滴の飛翔形態が安定していて、記録媒体への付着、浸透の特性がインクジェット記録用インクに適したものであることを示す。前記実施例1～4及び

50

表3に示す。

## 【0045】記録条件

記録パターン : 縦の罫線

記録の環境温度 : 25℃

## 評価基準

A : 吸引回数1回で吐出回復

B : 吸引回数4回以内で吐出回復

C : 吸引回数4回以上でも吐出回復しない

## 【0046】

【表3】

比較例1、2の水溶性インクを、前記記録装置を用いて下記記録条件で記録を行い、記録の滲みと記録媒体上でのインクの飛び散りの程度を観察することで記録の品質を調べ、下記の基準で判定した。結果を表3に示す。

## 【0050】記録条件

記録パターン : アルファベット、文字

記録の環境温度 : 10℃、25℃、40℃

記録媒体 : レジスター紙2種類(王子製紙

30 (株)製の45kg紙大昭和製紙(株)製の上質レジ5kg紙)普通紙2種類(富士ゼロックス社(株)製のXerox P紙、KONICA(株)製の中性再生紙コピー紙)

## 評価基準

A : 全ての用紙で記録ドットの真円度が高く、インクの飛び散りが少なく、記録品質への悪影響がない

B : 用紙によっては記録ドットに微細な不均一さ、インクの飛び散りがあり、記録品質が悪い

40 C : どの用紙においても記録ドットに不均一さ、インクの飛び散りがあり、記録品質が悪い

【0051】[結果] 表2からわかるように、インクミストのノズル面への付着量について実施例のどのインクもノズル面へのインク付着がないのに対し、比較例1、2ではノズル面へのインク付着が著しいことがわかる。多価アルコールアルキルエーテルとグリコール類または含窒素複素環式化合物とノニオン性アセチレングリコール界面活性剤を含有することで、ノズル面へのインク付着は発生しないが、多価アルコールアルキルエーテルを含有せずにグリコール類または含窒素複素環式化合物とノニオン性アセチレングリコール界面活性剤のみではイ

ンク付着の発生が起こり、付着量も著しく多い。インク付着が無ければ記録時間中に挿入されるノズル面のクリーニング回数が少なくてよいが、インク付着量が多いとノズル面のクリーニング回数を多く行わなければならない。記録以外に使用するインク量が増すことになる。

【0052】短時間目詰まり性について、実施例のどのインクも吐出不良が発生するまでの時間が20秒以上であるのに対し、比較例1、2では殆ど20秒以下、一部は5秒以下で吐出不良が発生していることがわかる。短時間目詰まりを防止するためのフラッシングは、フラッシングを実施するまでの時間が20秒以上であれば通常の記録における記録時間への影響は殆どないが、フラッシングを実施するまでの時間が20秒以下、特に5秒以下では記録において頻繁に実施されるフラッシングにより記録時間が長くなるという悪影響が起こり、またフラッシング頻度が上がるため無駄に消費されるインク量も多くなる。

【0053】表3からわかるように、長期の目詰まり性について実施例のどのインクも吸引回数1回で全ノズルが吐出回復するが、比較例2では吸引回復4回以内で吐出回復、比較例1では吸引回数4回以上でも吐出回復しないことから、比較例の組成のインクは実施例の組成のインクに比べ、吐出回復に要するインクの吸引回数が多く長時間の目詰まり性が劣るといえる。吐出回復に必要な吸引回数が多い程吸引動作により使用されるインク量が増えるため、記録以外に使用するいわゆる無駄インクも多くなる。

【0054】記録の速乾性は、実施例のどのインクも擦れ汚れの発生がないが、比較例1、2では著しく擦れ汚れが発生している。実施例のインクの記録の速乾性がよい理由は、実施例のインクで含有している低表面張力の多価アルコールアルキルエーテルも速乾性を向上させる効果をインクに付与していることによる。

【0055】記録品質は、実施例の全てのインクではドットの真円度が高く、紙へのインクの飛び散りが少ないため記録品質がよいのに対し、比較例1、2では、記録ドットの微細な不均一さ、インクの飛び散りによる記録品質の劣化が見られる。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による水溶性インクによれば、インクジェット記録における記録ヘッドから吐出されるインクにおいて、記録を形成するイ

ンク滴以外のインクミストのノズル面への付着量が無く、短時間目詰まり性に優れた特性を提供することができ、従ってインクの吐出維持手段であるフラッシング頻度とインクの吐出回復手段であるクリーニングの頻度を減らすことができるため、記録ヘッドのメンテナンスに使用されるインク量を少なくできる。よって無駄に使用されるインクが減るため印字に使用するインク量を増やすことができ、同容量のインクカートリッジと比較した場合、記録文字数を増やすことができる。この為、記録のランニングコストを低下させることができるという効果を有する。

【0057】また、本発明の水溶性記録インクをインクジェット記録に用いることで、インクの吐出維持手段とインクの吐出回復手段の実施頻度を減らすことができるため、記録ヘッドの制御方法を簡便にできると共に記録に要する時間を短くできるという効果を有する。

【0058】更に、インクミストをノズル面に付着させないための特別の手段を講じる必要がないため、記録装置の低価格化、小型化に有利であるという効果も有する。

【0059】本発明のインクジェット記録用水溶性インクを用いたインクジェット記録方法によれば、記録のランニングコストを低減し、記録に要する時間を短縮し、小型で低価格な装置を提供できるという効果をもたらすことができる。

【図面の簡単な説明】

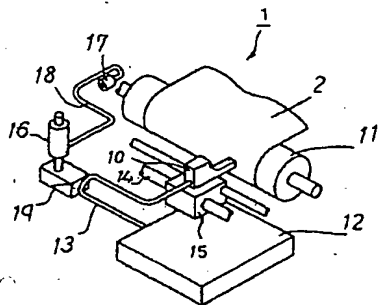
【図1】インクジェット記録装置の概略図である。

【図2】図1に示すインクジェット記録装置のヘッドの分解斜視図である。

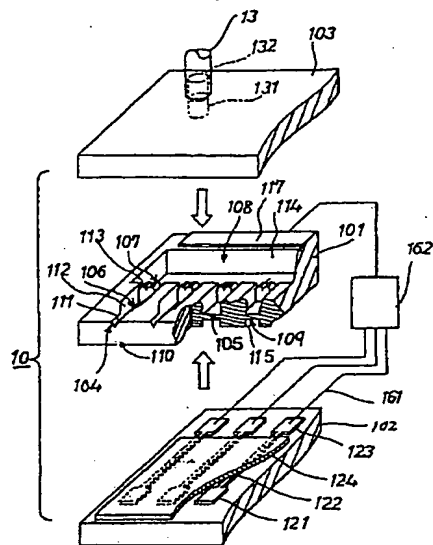
【符号の説明】

- 1 インクジェット記録装置
- 2 記録媒体
- 10 記録ヘッド
- 11 ブラテン
- 12 インクタンク
- 13 インク供給チューブ
- 14 キャリッジ軸
- 15 キャリッジ
- 16 ポンプ
- 17 キャップ
- 18 廃インク回収チューブ
- 19 排インク溜

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA23 EA24 EA25 FA02 FA03  
FA04 FA10 FC02 JA13 JC13  
JC20  
2H086 BA53 BA59  
4J039 AE07 BC09 BC10 BC11 BC13  
BC50 BC51 BE01 BE22 CA03  
EA41 EA46 EA47 GA24